



## Lev MANOVICH

Director, Software Studies Initiative, Calit2  
Professor, Visual Arts Department, UCSD, USA

### 레브 마노비치

캘리포니아대학교 교수 / CALIT2 책임자, 미국

Lev Manovich is a Professor at the Visual Arts Department, University of California-San Diego (UCSD) where he teaches courses in digital art, history and theory of digital culture, and digital humanities. He also directs Software Studies Initiative at California Institute for Telecommunications and Information Technology. (CALIT2).

Manovich is the author of Software Takes Command (released under CC license, 2008), Soft Cinema: Navigating the Database (The MIT Press, 2005), and The Language of New Media (The MIT Press, 2001) which is described as “the most suggestive and broad ranging media history since Marshall McLuhan.”

In 2007 Manovich founded Software Studies Initiative. The lab is developing a new paradigm of Cultural Analytics: data analysis and interactive visualization of patterns and trends in media and visual cultures.

Manovich is in demand to lecture on digital culture around the world. Since 1999 he presented 450 lectures, seminars and master classes in North and South America, Asia, and Europe. Manovich has been working with computer media as an artist, computer animator, designer, and educator since 1984.

[www.manovich.net](http://www.manovich.net)

Lev Manovich는 University of California – San Diego(UCSD) Visual Arts Department의 교수이며 디지털 아트, 디지털 문화의 역사와 이론, 디지털 인문학을 강의하고 있다. 또한 California Institute for Telecommunications and Information Technology(CALIT2)에서 Software Studies Initiative를 감독하고 있다.

Manovich는 Software Takes Command(2008 CC 라이선스로 발표), Soft Cinema: Navigating the Database(The MIT Press, 2005) 그리고 “Marshall McLuhan 이래로 가장 시사적이며 광범위한 미디어 역사”라고 묘사되는 The Language of New Media(The MIT Press, 2001)의 저자이다.

2007년 Manovich는 Software Studies Initiative를 설립했다. 이 연구소는 문화 분석학의 새 패러다임을 개발하고 있다: 미디어와 시각적 문화에서 패턴과 트렌드의 데이터 분석과 인터랙티브 시각화.

Manovich는 전 세계에서 디지털 문화에 대한 강의를 요청받고 있다. 1999년이래로 북미, 아시아, 유럽에서 450회의 강의와 세미나 그리고 석사과정 강의를 해왔다. 1984년 이래로 아티스트, 컴퓨터 애니메이터, 디자이너 그리고 교육자로서 컴퓨터 미디어 작업을 하고 있다.

# Smart Objects

## 스마트한 오브젝트들

## ABSTRACT

Until the end of the 1990s, media-computer “transfer” was running in one direction: from physical media to their simulated equivalents. Computer researchers were focused on creating computer simulations of physical media: 2D and 3D design programs, paint programs, word processors, and so on. In the beginning of the 20th century, a new paradigm of Ambient Intelligence / Smart Objects begins to take shape. In this paradigm, the computer simulations of originally physical media are mapped back into the physical world. If in the first stage of computer culture physical media was augmented with “magical” properties (to use Alan Kay’s term) when they were simulated in a computer, now it is the physical objects which are given magical dimensions via the additional layer of computation and networking. For example, an “intelligent mirror” prototype developed in a student competition by Phillips can serve as a shared memory and as communication medium for members of the household who can leave video messages for each other. Another example is e-paper: a medium which looks and feels like an ordinary paper but which in fact can be wirelessly “loaded” with variable digital content. The article asks: how should Smart Objects look like? Is it enough to add new computer properties to familiar objects such as mirror, a vase, or a table, or do we also need to invent new physical forms appropriate for their new functions?

## 초록

1990년대 말까지 미디어와 컴퓨터간의 “이동”은 물리적 미디어에서 그것의 시뮬레이션 미디어로, 한 방향으로만 움직였다. 컴퓨터 연구원들은 물리적 미디어의 컴퓨터 시뮬레이션 만들기에 집중했다: 2D와 3D 디자인 프로그램, 페인트 프로그램, 워드프로세서 등 등. 20세기 초 Ambient Intelligence / Smart objects라는 새로운 패러다임이 만들어지기 시작했다. 이 패러다임에서는 원래의 물리적 미디어의 컴퓨터 시뮬레이션이 다시 물리적 세계로 설계되었다. 컴퓨터 문화의 초기 단계에 물리적 미디어가 컴퓨터에서 시뮬레이션될 때 “마법같은” 특성(Alan Kay의 용어를 빌자면)들이 더해졌다고 한다면, 이제는 물리적 미디어에 컴퓨테이션과 네트워킹이 더해져 마법적 특성들을 얻게 된다. 예를 들어, Philips 학생 경연대회에서 개발된 “intelligent mirror” 프로토타입은 공유 메모리로서의 역할과 가족들이 서로에게 비디오 메시지를 남길 수 있는 커뮤니케이션 미디어로써의 역할을 할 수 있다. 또 하나의 예는 e-paper이다: 일반 종이처럼 생기고 느껴지지만 무선으로 다양한 디지털 콘텐츠를 “로딩”할 수 있다. 이 글은 Smart Object는 어떻게 생겨야하는가? 거울, 꽃병, 테이블 같은 친숙한 물체에 새로운 컴퓨터의 특성을 더하는 것으로 충분한가? 아니면 새로운 기능에 맞는 새로운 물리적 형태를 또한 발명해야 하는가?에 대해 질문한다.

Starting in the early 1960s, computers have been also used to invent a number of new types of media that are not simulation of prior physical media. The examples include navigable 3D virtual space (Ivan Sutherland, 1965-), large-scale media databases, and “sims” games such as SimCity, The Sims, and Civilization. And, of course, Internet in particular has been a very productive platform for inventing new types of communication and social media: email, blogs, wikis, MMOGs, social news, social networks, etc.

At the same time, the development of computer media also proceeded along the second direction: the creation of computer simulation of already existing physical, mechanical and electronic media such as painter’s tools, a typewriter, a photo camera and a darkroom, and so on. Ivan Sutherland, Douglass Englebart, Ted Nelson, Alan Kay, their collaborators and other computer media pioneers understood that the simulations (or “sims”) of previously existing media could also add many new properties to these media. In the words of Alan Kay, a simulated medium can become “is new medium with new properties.” A computer “breaths new life” into physical media it simulates. It “updates” them. Media can become “dynamic” (to use Alan Kay’s term which he preferred to interactive). They can also be “intelligent”: think of Sketchpad (the first interactive design system, 1962, that could automatically “clean up” the sketches made by designer by satisfying constraints such as parallelism. Media can also become collectively sharable and “collectively editable” – as demonstrated by large-scale social software projects such as Wikipedia and Flickr. Media objects such as pictures, sound, video, and text can leap from machine to machine in a truly magical fashion: from a cell phone to a media player, then to a memory card, a laptop, a netbook, a tablet, and on and on. Imagine that you live in the sixteenth century and you are told that you can order an image in a painting to travel by itself and appear in another painting in another country, or that a text in one book can lift itself and replace a text in another book? And yet this is exactly what many of us are doing every day without even thinking how magical this is.

I think that the scale, diversity and radicalism of these “additions” to simulations of pre-computer media is of

**This is one of the reasons why “digital revolution” is different from all previous techno-cultural revolutions. This revolution is “permanent” in that new software techniques for media creation and editing are constantly being added to the already large pool of possibilities.**

Fig 1.  
Interface of first version of Adobe Photoshop, 1990.

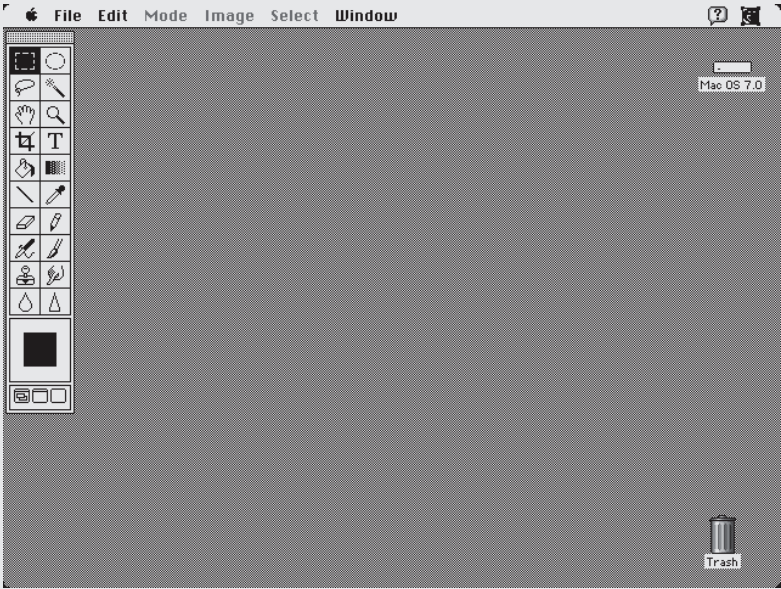


Fig 2.  
Lev Manovich and a lab visitor exploring one million manga pages on HIPerSpace (The Highly Interactive Parallelized Display Space) supervisualization system at Calit2, San Diego. HIPerSpace offers 35,840 x 8,000 pixels resolution (287 megapixels) on 31.8 feet wide and 7.5 feet tall display wall made from 70 30-inch monitors.





such magnitude that creating them and exploring what can be created with them will occupy us for a long time. And this is one of the reasons why “digital revolution” is different from all previous techno-cultural revolutions. The ability to simulate not only one or two but most media in a computer – combined with the computer’s multiple abilities to control processes in real-time, calculate, transforms inputs, test what/if scenarios, send information over networks, etc. – opens a field of possibilities which will take decades to explore.

This revolution is “permanent” in that new software techniques for media creation and editing are constantly been added to the already large pool of possibilities. And of course, hardware itself is not standing still but constantly evolves as well. Larger displays and larger storage, faster networks, easier connectivity between devices for media capture, storage, editing, distribution, and playback– all these developments often measured not in decades or even years but in months between product release cycles automatically add new properties to simulated media. An image with a resolution of 35,840 x 8,000 pixels (which is the size of a HIPerSpace display my lab has been using for our work since 2008) is not only quantitatively but also qualitatively different from the one which only has 1024x768 pixels; the experience of using Internet via broadband connection is very different from using a modem to dial-in via analog telephone line.

When Kay’s group at Xerox PARC implemented various media editors on their “interim Dynabook” computer in the first part of the 1970s, most of them could not compete with their physical equivalents. I remember my own experience working on a first Macintosh in 1984; it could only show sixteen levels of grey at 512x384 screen. Obviously this was not sufficient for me to immediately drop my oil brushes and paints and switch to computers. So, in a sense, the first period of media computerization – between the completion of Sketchpad in 1963 and the commercial release of Photoshop in 1989 – was theoretical. During this period, the conceptual principles and the key algorithms necessary for detailed simulation of physical media were developed before the appropriate hardware was available. For instance, during the 1960s many computer scientists learned about Sketchpad by reading Sutherland’s Ph.D. thesis since the machine on which it run – TX-2 – existed only at MIT. (This is another interesting characteristic of digital revolution – it was theorized in detail before it occurred in practice.)

But during the 1990s PC hardware become sufficiently advanced to run simulations of most media at a sufficient fidelity that was comparable with the professional standards already in place in media industries. These sims were also now responding to user’s actions fast enough to compete or outdo physical and electronic tools. As a result, within half a decade a decade most culture professionals abandoned physical media for their simulated equivalents – i.e. media authoring and editing software.

When I visited a well-known electronic musician, writer and artist DJ Spooky in his Tribeca apartment in New York in January 2005, I did not find any musical instruments, whether traditional or electronic. The only “instrument” Paul Miller a.k.a DJ Spooky that Subliminal Kid owned was a 15-inch aluminum Powerbook. This was his “Dynabook”: a “self-contained knowledge manipulator in a portable

<sup>1</sup> Alan Kay and Adele Goldberg, Personal Dynamic Media, IEEE Computer. Vol. 10 No. 3 (March), 1977.

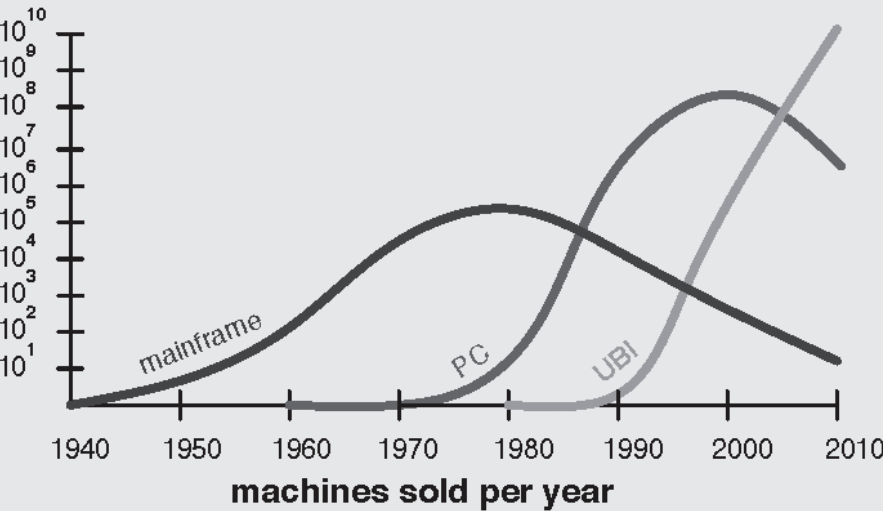
<sup>2</sup> Ellen de Vries, “European research takes the lead in developing Ambient Intelligence,” Phillips Research Press Release, November 12, 2003. <www.research.philips.com/newscenter/archive/2003/ami.html>

package the size and shape of an ordinary notebook”<sup>1</sup> Although this “Dynabook” did not have Smalltalk (a programming language designed by Kay’s group), it run another programming environment which was powerful, fast and allowed for visual programming pretty much exactly as Kay wanted it – MAX, the language of choice worldwide for tens of thousands of electronic musicians, VJs, dancers, theatre performers and others working with different forms of real-time performance.

Until the end of the 1990s, media-computer “transfer” was running in one direction: from physical media to their simulated equivalents. That is, computer researchers were focused on creating computer simulations of physical media. While this paradigm established by the Sutherland/Kay generation continues to unfold, it is now complemented by a new paradigm that begun to take shape in the early 1990s. In this paradigm, the transfer of properties between physical media and computers proceeds in the opposite direction. The paradigm includes a number of related and often overlapping research directions – Pervasive Computing, Ubiquitous Computing, Ambient Intelligence, Context Aware Environments, The Internet of Things, Wearable Computing, Smart Objects. It aims to imbed computers in physical media, physical objects, and physical environments. As summarized by Ellen de Vries from Philips Research in 2003, “The concept of Ambient Intelligence refers to a world in which people are surrounded with electronic environments that are sensitive to their presence and responsive to their needs. More specifically, this means that stand-alone electronic devices will increasingly be networked and at the same time disappear into the background by being integrated into the environment.”<sup>2</sup>

While this paradigm covers a variety of approaches and technologies, the overall theme that is shared between most of them is the mapping of computer simulations of physical media back into the physical world. For instance, consider e-paper: a medium which looks and feels like an ordinary paper but which in fact can be wirelessly “loaded”

Fig 3.  
A slide from Mark Weiser keynote talk entitled "Building Invisible Interfaces" given at the User Interface, Systems, and Technologies (UIST) conference, November, 1994. Weiser is recognized as the father of Ubiquitous Computing.



with variable digital content. We can think of e-paper as a second stage of “magical paper” described by Kay in the 1970s. First a paper became an electronic document augmented with new properties (zoom, different layouts selected by the user, customizable fonts, hiperlinking). Now, these new properties of electronic documents are projected back into the paper media. The result is a new medium that in theory should combine the benefits of electronic documents with the advantages of physical paper’s interface: it is light, it can be bended, folded, and so on.

A typical example of the type of research that exemplifies the new paradigm – and an example of how computational media can be embedded into physical objects - is provided by an “intelligent mirror” prototype developed in a student competition by Phillips (2005). According to the designers, this ordinary looking household mirror can serve as a shared memory and as communication medium for members of the household who can leave video messages for each other.<sup>3</sup> In this example the medium of “digital video” is “added” to a familiar physical object. This project perfectly illustrates the difference between the first and the second stages of digital media history. If in the first stage of computer culture physical media was augmented with “magical” properties (to use Kay’s term) when they were simulated in a computer, now it is the physical objects which are given magical dimensions via the additional layer of computation and networking.

When physical media was simulated in a computer and augmented with new properties, they became “new media.” So while the content and syntax of digital photographs, digital video, electronic text documents, and three-dimensional virtual models may be the same as in their prior physical equivalents, they are actually genuinely new cultural forms of our time.<sup>4</sup> Can this reasoning also apply to Ambient Intelligence? In other words, if we add computation and networking to a vase, a household mirror, or a table without changing in any way their physical forms and materials, can we now claim these objects as “new forms” of our time – the way Bauhaus designs were the new form for industrial society?

It is not easy to answer this question with certainty since

**When physical media was simulated in a computer and augmented with new properties, they became “new media.” So while the content and syntax of digital photographs, digital video, electronic text documents, and three-dimensional virtual models may be the same as in their prior physical equivalents, they are actually genuinely new cultural forms of our time.**

<sup>3</sup> This student project was sponsored by Phillips that has been working to develop a number of applications for its technology that embed video display in a normal mirror. For the current Phillips research in Ambient Intelligence, see <http://www.research.phillips.com/downloads/pictures/systsoft-ambintel.html>.  
<sup>4</sup> For the detailed argument, see Lev Manovich, *Software Takes Command* (2008), available online at <http://lab.softwarestudies.com/2008/11/softbook.html>.

Fig 4.  
Ad for the first Kodak camera, 1888.

**Size:**  
3¼ x 3¼ x 6½ inches.

**Weight:**  
1 lb., 10 oz.

**PRICE, \$25.00.**

Loaded for 100 pictures, including Sole Leather Carrying Case with Strap.

**Size of Picture:**  
2½ inches diameter.



ONE-HALF LENGTH.

# THE KODAK CAMERA.

ANYBODY who can wind a watch can use the Kodak Camera. It is a magazine camera, and will make one hundred pictures without reloading. The operation of taking the picture is simply to point the camera and press a button. The picture is taken instantaneously on a strip of sensitive film, which is moved into position by turning a key.

**A DIVISION OF LABOR.** After the one hundred pictures have been taken, the strip of film (which is wound on a spool) may be removed, and sent by mail to the factory to have the pictures finished. Any amateur can finish his own pictures, and any number of duplicates can be made of each picture. A spool of film to reload the camera for one hundred pictures costs only two dollars.

No tripod is required, no focusing, no adjustment whatever. Rapid rectilinear lens. The Kodak will photograph anything, still or moving, indoors or out.

**A PICTURESQUE DIARY** of your trip to Europe, to the mountains, or the sea-shore, may be obtained without trouble with a Kodak Camera, that will be worth a hundred times its cost in after years.

**A BEAUTIFUL INSTRUMENT** is the Kodak, covered with dark Turkey morocco, nickel and lacquered brass trimmings, enclosed in a neat sole leather carrying case with shoulder-strap—about the size of a large field-glass.

Send for a copy of the **KODAK PRIMER** with Kodak photograph.

**THE EASTMAN DRY PLATE AND FILM CO.,**

Branch: 115 Oxford St., London. **ROCHESTER, N. Y.**



in contrast to computational media, today Ambient Intelligence still remains mostly a research paradigm that did not yet become consumer electronics reality. However, one consideration makes me suspect that the right answer should be “no.” While computers are increasingly used by architects and product designers to imagine and realize buildings, spaces, and objects which do look quite different from the forms of the industrial era (think of Foreign Office Architects’s Yokohama Ferry Terminal, or Zaha Hadid’s Dongdaemun Design Plaza & Park), computer scientists and engineers working on Smart Objects and Ambient Intelligence prefer to stick to old modern and even pre-modern aesthetics. They are happy to add computational magic to a vase or a mirror as long as their shapes remain unchanged. This cultural conservatism is a part of a worldview shared by many scientists and engineers. Their professional commitment to innovation in one particular area of culture (i.e., technology) goes along with the unwillingness to question existing cultural norms in other areas. This becomes particularly visible when we consider not only individual Smart Objects projects but whole environments, be it a prototypical family room used by Phillips to develop its Augmented Reality scenarios in 2000s or the famous Bill Gates futuristic house loaded built near Seattle in the 1990s to showcase the vision of a Smart Home. The architecture of the later was strikingly traditional (it was not even modernist architecture.) The house also promoted “art” in its most conventional sense: flat images on the wall. The fact that these images were digital, and that the house could remember different visitors and automatically load up specific images when a particular visitor would enter a room only undermined their highly traditional nature.

While the use of old cultural forms is not a sin by itself, in order for such usage to be taken seriously in an ongoing cultural dialog, it has to be theoretically justified. For example, whatever we may think today of post-modern architecture of the 1980s, it has entered architectural history because the architects and critics developed coherent theoretical arguments defending their usage of the elements from older architectural styles. They have defined their positions in relation to the ongoing cultural debates and also placed them in relationship to the previous positions such as modernist refusal of the past. In contrast, computer scientists, engineers, and their industrial employers do not question their use of traditional forms in Smart Objects / Ambient Intelligence research, and they don’t place this usage within the larger contemporary context – such as the new kinds of forms coming from architects and industrial designers. This automatically disqualifies them as players in a current cultural dialog about new forms. The irony of Smart Objects / Ambient Intelligence paradigm of the early twenty first century is that we actually already have been regularly using a new type of “magical objects” since the very beginnings of modern industrial media in the second part of the nineteenth century. These are physical objects that contain media and have an interface for recording and/or accessing this media. For example, a gramophone (1887-) was a new type of a physical object that “contained” sound media. In other words, it was an object that could be instructed to produce various sounds including operas singing and poets reading their poems. A Kodak camera (1888-) was another physical object that had its own media function – it could magically record images of visible reality. A telephone (1878-) was also a physical object: it was made from particular materials

5 After all, the mirror already has its own distinct media function – which can be called “self-communication.”

such as wood, metal, and later plastic; it has weight, color, texture and a distinct shape. At the same time, it could perform yet another media function – if you kept it close to your face, you could have a conversation with a person a thousands mile away (or, in the case of later “group calling” feature, a few people potentially located in different places.)

Because these objects functioned as interfaces for media recording and access and communication, they had distinct design and distinct forms that separated them from other household or office objects such as desks and chairs. So although historically their varied styling was influenced by the changing design paradigms, the availability of new materials, and other developments (such as the miniaturization made possible by the development of integrated circuits), they kept their distinct three-dimensional identities different from the identities of other objects. For example, a telephone remained unlike any other object because its shape was dictated by the unique need to be in proximity to human’s ear and mouth simultaneously. (So while the first automobiles were modeled after horse carriages because an automobile had the same function as a house carriage, since the function of a first telephone to “take input” from an ear and a mouth together was unprecedented, so was its shape.)

In summary, we have been already dealing for a long time with the physical objects where a new function – serving as an interface to media recording, access, and communication – and a new shape were combined. So why do we now want to add media interfaces to objects which were never designed for this purpose? If we want to have a shareable video memory along the lines proposed by Phillips, why not invent a distinct three-dimensional form for it, rather than cramming into an old fashioned mirror?5 A

## Smart Objects

1960년대부터 컴퓨터는 기존 물리적 미디어의 시뮬레이션이 아닌 새로운 종류의 미디어를 발명하는데 또한 사용되었다. 예로는 네비게이션 가능한 3D 가상 공간(Ivan Sutherland, 1965-), 대규모의 미디어 데이터베이스, 그리고 SimCity, The Sims, Civilization같은 “sims” 게임이 있다. 그리고 특히 인터넷은 새로운 종류의 커뮤니케이션과 소셜미디어, 즉 이메일, 블로그, wikis, MMOGs, 소셜 뉴스, 소셜 네트워크등을 발명하는데 매우 생산적인 플랫폼이 되었다.

동시에 컴퓨터 미디어의 발전은 또한 제 2의 방향으로 나아갔다: painter’s tool, 타이프라이터, 사진기, 암실 등 기존의 물리적, 기계적, 전자적 미디어의 컴퓨터 시뮬레이션 창조이다. Ivan Sutherland, Douglass Englebart, Ted Nelson, Alan Kay, 그들의 공동연구원들, 그리고 기타 컴퓨터 미디어 선구자들은, 기존 미디어의 시뮬레이션(즉 “sims”)가 이 미디어에 많은 새로운 특성을 더할 수 있을 것이라고 생각했다. Alan Kay의 말을 빌자면, 시뮬레이트된 미디어는 “새로운 특성을 갖는 새로운 미디어”가 될 수 있다. 컴퓨터가 그것이 시뮬레이트하는 물리적 미디어에 “새로운 생명을 불어넣는” 것이다. 그것은 그 미디어를 “업데이트”한다. 미디어는 “다이나믹”해진다.(Alan Kay가 인터랙티브보다 선호한 단어) 그들은 또한 “똑똑”해진다: Sketchpad를 생각해보라. (1962년 최초의 인터랙티브 디자인 시스템으로서 평행론 같은 제약을 충족시키면 디자이너가 만든 스케치를 자동적으로 “지울 수” 있었다). Wikipedia와 Flickr같은 대규모의 소셜 소프트웨어 프로젝트에서 볼 수 있는 것처럼 미디어는 또한 집단으로 공유하고 “집단으로 편집가능”하게 된다. 사진, 사운드, 비디오, 텍스트 같은 미디어 오브젝트들이 이 기계에서 저 기계로 정말 마법처럼 옮겨 다닌다: 휴대전화에서 미디어 플레이어로, 그 후 메모리 카드, 랩탑, 넷북, 태블릿 등으로. 그림의 이미지가 다른 나라의 다른 그림으로 이동하게 명령할 수 있다는 말을 16세기에 살고 있는 당신이 들었다고 상상해보라. 또는 어떤 책의 글이 이동하여 다른 책의 글을 대신한다면? 하지만 이것이 바로 우리가 이것이 얼마나 마법 같은 것인지 생각도 못한 채 매일 하고 있는 것이다.

컴퓨터 이전 미디어의 시뮬레이션에 “더해지는 것”의 스케일, 다양성, 급진성은 대단해서, 그들을 만들고 그들을 가지고 무엇을 만들 수 있는지 탐구하는 것은 우리를 오랫동안 사로잡을 것으로 생각된다. 그리고 그런 이유에서 “디지털 혁명”은 모든 이전의

**“디지털 혁명”은 모든 이전의 기술 문화적 혁명과는 다르다. 미디어 창조와 편집을 위한 새로운 소프트웨어 기술이 기존의 가능성에 계속 더해지고 있다는 점에서 이 혁명은 “영원”하다.**

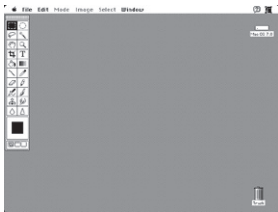


그림 1.  
어도비 포토샵 첫 버전의 인터페이스, 1990



그림 2.  
San Diego, Calit2에서 슈퍼 시각화 시스템 HIPerSpace에 백만 페이지의 만화를 탐구하는 Lev Manovich와 램 방문자. HIPerSpace는 70 30-인치 모니터로 만들어진 31.8 x 7.5 피트 벽에 35,840 x 8,000 픽셀의 해상도를 제공한다.

기술 문화적 혁명과는 다르다. 한 두 개가 아닌 대부분의 미디어를 컴퓨터에서 시뮬레이트할 수 있는 능력은 – 실시간으로 과정을 컨트롤하고, 계산하고, 인풋을 바꾸고, 가상 시나리오를 테스트하고, 네트워크로 정보를 전송하는 컴퓨터의 능력과 결합하면- 탐구하는데 수십 년이 걸릴 가능성을 펼치게 될 것이다. 미디어 창조와 편집을 위한 새로운 소프트웨어기술이 기존의 가능성에 계속 더해지고 있다는 점에서 이 혁명은 “영원”하다. 그리고 물론 하드웨어 그 자체도 정지하지 않고 끊임없이 진화한다. 큰 화면과 거대 저장용량, 빠른 네트워크, 미디어 캡처, 저장, 편집, 배포 그리고 재생하기 위한 장치들 간의 쉬운 연결— 몇 십 년도 몇 년도 아닌 제품 출시 사이클이 몇 달 단위로 측정되는 이 모든 발전은 시뮬레이트된 미디어에 새로운 특성을 더하게 된다. 35,840x8,000픽셀(2008년부터 나의 연구소가 작업에 사용하고 있는 HIPerSpace 디스플레이의 사이즈)의 해상도를 가진 이미지는 고작 1024x768 픽셀을 가진 것과는 양적으로도 질적으로도 다르다. 브로드밴드 연결을 통한 인터넷 사용 경험은 아날로그 전환선을 통해 다이얼 하는 모뎀 사용과는 확실히 다르다.

1970년대 초 Xerox PARC의 Kay 그룹이 “임시 Dynabook” 컴퓨터로 다양한 미디어 편집기를 실행했을 때 그들의 물리적 버전과는 경쟁이 되지 않았다. 1984년 처음으로 Machintosh로 작업했던 경험을 기억 한다; 그것은 512x384 스크린에서 16단계의 회색으로 보여줄 뿐이었다. 확실히 이것은 유화 브러시와 물감을 버리고 컴퓨터로 가는데 충분치 않았다. 그러므로 어떤 의미에서 미디어 컴퓨터화의 첫 단계 –1963년 Sketchpad의 완성과 1989년 Photoshop의 상업적 출시 사이의— 는 이론적이었다. 이 기간 동안 적절한 하드웨어 사용에 앞서서 물리적 미디어의 상세한 시뮬레이션을 위해 필요한 주요 알고리즘과 개념 원리가 개발되었다. 예를 들어, 1960년대에 많은 컴퓨터 과학자들은 Sutherland의 박사 논문을 읽고 Sketchpad에 대해 배웠다. 그것이 작동되는 기계 –TX-2 –가 MIT에만 존재했기 때문이다. (이것은 디지털 혁명의 또 다른 재미있는 특징이다 — 그것은 실제로 일어나기 전에 상세히 이론화되었다)

그러나 1990년대에 PC 하드웨어가 충분히 진보하여, 미디어 산업에서 이미 자리 잡은 전문 기준에 상응하는 충실도로 대부분의 미디어는 시뮬레이트하게 되었다. 또한 이런 시뮬레이션은 유저의 행동에 빠르게 응답하여 물리적, 전자적 도구와 경쟁하거나 능가하게 되었다. 그 결과 5년 안에 대부분의 문화 전문가들은 물리적 미디어를 버리고 시뮬레이션 미디어, 즉 미디어 저작과

편집 소프트웨어를 택했다.

2005년 1월, 뉴욕의 Tribeca 아파트로 유명한 전자 뮤지션이자 작가이며 아티스트인 DJ Spooky를 방문했을 때 나는 전통적 악기도 전자적 악기도 찾을 수 없었다. Paul Miller a.k.a DJ Spooky That Subliminal Kid가 소유한 유일한 “악기”는 15인치 알루미늄 Powerbook이었다. 이것이 그의 “Dynabook”이었다. “일반 노트북 형태와 크기의 휴대용 패키지에 필요한 것을 완비한 지식 조종기”였다.<sup>1</sup> 이 “Dynabook”에는 Smalltalk(Kay 그룹이 디자인한 프로그래밍 언어)는 없었지만 Kay가 원하는 바로 그 강력하고 빠르고 시각적 프로그래밍이 가능한 또 다른 프로그래밍 환경을 구동했다 - 그것은 실시간으로 작업하는 수만 명의 전자 뮤지션, VJ, 댄서, 배우들이 전 세계적으로 선택한 언어인 MAX이다.

1990년대 말까지 미디어와 컴퓨터간의 “이동”은 물리적 미디어에서 그것의 시뮬레이션 미디어로, 한 방향으로만 움직였다. 즉, 컴퓨터 연구원들은 물리적 미디어의 컴퓨터 시뮬레이션을 만드는데 집중했다. Sutherland/Kay 세대에 의해 확립된 이 패러다임은 계속 전개되는 한편 1990년대 초에 만들어지기 시작한 새 패러다임에 의해 보완되고 있다. 이 패러다임에서 물리적 미디어와 컴퓨터간 특성의 이동은 반대 방향으로 진행되고 있다. 이 패러다임은 관련되고 때로는 겹치는 연구 방향을 포함한다 — Pervasive Computing, Ubiquitous Computing, Ambient Intelligence, Context Aware Environments, The Internet of Things, Wearable Computing, Smart Objects 등이다. 그것은 물리적 미디어, 물리적 오브젝트, 물리적 환경에 컴퓨터를 삽입하는 것을 목표로 한다. 2003년 Philips Research의 Ellen de Vries가 요약한 것처럼, “환경적 지능이라는 개념은 사람들의 존재를 느끼고 그들의 필요에 반응하는 전자 환경에 둘러싸인 세계를 말한다.” 보다 구체적으로, 이것은 stand-alone(다른 장치 없이 그 자체로 작동하는) 전자 장치들이 네트워크화되고 환경에 통합되어 백그라운드로 사라지는 것을 의미한다.<sup>2</sup>

이 패러다임은 다양한 접근방법과 기술을 포함하지만, 공통된 전반적 테마는 물리적 미디어의 컴퓨터 시뮬레이션을 다시 물리적 세계로 설계하는 것이다. 예를 들어, e-paper를 생각해보자. 일반 종이처럼 생기고 느껴지지만 무선으로 다양한 디지털 콘텐츠를 “로딩”할 수 있는 미디어이다. 우리는 e-paper를 1990년대 Kay가 묘사한 “마법 같은 종이”의 두 번째 단계로 생각할 수 있을 것이다. 먼저, 종이는 새 특성들(줄, 유저가 선택하는 다양한

**물리적 미디어가 컴퓨터로 시뮬레이트되고 새로운 특성이 더해질 때 그들은 “뉴 미디어”가 된다. 그러므로 디지털 사진, 디지털 비디오, 전자 문서, 3차원 가상 모델들의 콘텐츠와 체계가 기존의 물리적인 것들과 같다고 해도 그들은 사실 우리 시대의 진정한 새 문화 형태인 것이다.**

<sup>1</sup> Alan Kay and Adele Goldberg, Personal Dynamic Media, IEEE Computer. Vol. 10 No. 3(March), 1977.  
<sup>2</sup> Ellen de Vries “유럽의 연구는 Ambient Intelligence 개발을 리드하고 있다,” Philips Research Press Release, November 12, 2003.

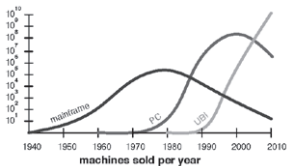


그림 3. Mark Weiser의 “Building Invisible Interfaces”라는 키노트 슬라이드는 1994년 11월 유저 인터페이스, 시스템, 테크놀로지 컨퍼런스에 활용되었다. Mark Weiser는 유비쿼터스 컴퓨팅의 아버지로 인정받고 있다.

<sup>3</sup> 이 학생의 프로젝트는, 일반 거울에 비디오 디스플레이를 집어넣는 자사 기술을 위한 어플리케이션 개발 작업을 해온 Philips가 후원했다. 환경적 지능에서 최근의 Philips 연구 참고 <http://www.reaserch.philips.com/downloads/pictures/systsoft-ambintel.html>  
<sup>4</sup> 상세한 주장은 온라인의 <http://lab.softwarestudies.com/2008/11/softbook.html>에 있는 Lev Manovich, Software Takes Command(2008) 참고.

레이아웃, 설정 가능한 폰트, hiperlinking)이 부가된 전자 문서가 되었다. 이제 이 새 전자 문서의 특성들이 다시 종이 미디어로 들어가게 된다. 결과는 이론적으로 전자 문서의 이점과 물리적 종이의 인터페이스의 이점을 결합하는, 즉 가볍고, 구부릴 수 있고, 접을 수 있는 새 미디어이다.

이 새 패러다임을 예시하는 전형적인 연구 — 그리고 컴퓨터화된 미디어가 어떻게 물리적 오브젝트에 들어 갈 수 있는 지에 대한 예 — 는 Philips(2005)의 학생 경연대회에서 개발된 “충명한 거울” 프로토타입에서 제시된다. 디자이너에 따르면 이 평범한 가정용 거울이 공유 메모리와 서로에게 비디오 메시지를 남길 수 있는 가족 간 커뮤니케이션 미디어의 역할을 할 수 있다.<sup>3</sup> 이 예에서 “디지털 비디오” 미디어는 친숙한 물리적 오브젝트에 “더해”진다. 이 프로젝트는 디지털 미디어 역사의 첫 단계와 두 번째 단계의 차이를 완벽하게 보여준다. 컴퓨터 문화의 첫 단계에서 물리적 미디어가 컴퓨터로 시뮬레이트될 때 “마법 같은” 특성(Kay의 용어를 빌자면)이 더해졌다고 한다면, 이제는 물리적 물체에 컴퓨테이션과 네트워크가 더해져 마법 같은 특성이 주어진다.

물리적 미디어가 컴퓨터로 시뮬레이트되고 새로운 특성이 더해질 때 그들은 “뉴 미디어”가 된다. 그러므로 디지털 사진, 디지털 비디오, 전자 문서, 3차원 가상 모델들의 콘텐츠와 체계가 기존의 물리적인 것들과 같다고 해도 그들은 사실 우리 시대의 진정한 새 문화 형태인 것이다.<sup>4</sup> 이 논리가 환경적 지능에도 적용될 수 있을까? 다시 말해서 꽃병, 가정용 거울, 또는 테이블에 물리적 형태와 소재를 전혀 바꾸지 않고 컴퓨테이션과 네트워크를 더한다면 이것들을 우리 시대의 “새로운 형태”라 주장할 수 있을까? Bauhaus 디자인이 산업사회의 새로운 형태였던 것처럼 말이다. 이 질문에 확실히 대답하기 어렵다. 왜냐하면 현재 환경적 지능은 컴퓨터화된 미디어와는 다르게 아직 소비자 가전의 현실이 되지 않은 연구 패러다임으로 남아있기 때문이다. 그러나 한 가지를 고려하면 답은 “No”일 것이다. 건축가와 제품디자이너는 컴퓨터를 사용하여 산업시대의 형태와는 다른 빌딩, 스페이스, 오브젝트를 상상하고 디자인한다. (Foreign Office Architects’s Yokohama 여객선 터미널, Zaha Hadid의 동대문 디자인 플라자 & 파크를 생각해보라) 그러나 스마트한 오브젝트와 환경적 지능을 작업하는 컴퓨터 과학자와 엔지니어는 근대적 미학, 심지어는 전근대적 미학을 고수하고 싶어 한다. 그들은 형태를 바꾸지 않는 한도 내에서 꽃병이나 거울에 컴퓨터의 마법을 더하고 싶어 한다. 이 문화적 보수주의는 많은 과학자와 엔지니어가 공



유하는 세계관이다. 그들은 문화의 한 특정 분야(즉 기술)의 혁신에 전념하면서 타 분야에 이미 존재하는 문화 규범에 의문을 표하고 싶어 하지 않는다. 이것은 개개의 스마트한 오브젝트 프로젝트 뿐 아니라 전체 환경을 고려할 때 특히 현저하다. Philip가 2000년대에 Augmented Reality 시나리오 개발을 위해 사용한 패밀리 룬의 프로토타입이나, 스마트한 집의 비전을 소개하기 위해 Seattle 근처에 지어진 그 유명한 Bill Gates의 미래적 주택에서처럼, 후자의 건축은 놀랄 만큼 전통적이었다(심지어 근대적인 건축도 아니었다). 그 집은 또한 “예술”을 가장 전통적인 의미, 즉 벽에 있는 평면의 이미지로서 조장하였다. 이 이미지가 디지털이라는 것, 그 집이 방문객을 기억하여 특정 방문객이 방에 들어오면 자동으로 특정 이미지를 로딩한다는 사실은 그 전통적인 본질을 훼손할 뿐이었다.

예전의 문화 형태를 사용하는 것이 죄는 아니다. 그러나 그 사용이 현재의 문화 토론에서 진지하게 받아들여지려면 이론적으로 정당화되어야한다. 예를 들어 오늘날 우리가 1980년대 포스트 모던 건축물을 어떻게 생각하건, 그들은 건축 역사에 포함되었다. 왜냐하면 건축가와 비평가들이 예전 건축 스타일의 요소를 사용하는 것을 옹호하는 일관된 이론적 주장을 해왔기 때문이다. 그들은 자신의 입장을 진행 중인 문화 토론과 관련지었으며 또한 과거에 대한 모더니즘적 거부 같은 예전의 입장과의도 관련시켰다. 대조적으로 컴퓨터 과학자, 엔지니어, 그리고 그들의 산업적 고용주들은 스마트한 오브젝트 / 환경적 지능 연구에서 전통적 형태 사용에 의문을 갖지 않는다. 그리고 그런 사용을 보다 큰 시대적 맥락에 놓지 않는다 - 건축가와 산업디자이너에게서 나오는 새로운 형태처럼. 그래서 그것들은 자동적으로 새로운 형태에 대한 현재의 문화 토론에 참가할 자격을 박탈당한다.

21세기 초 스마트한 오브젝트 / 환경적 지능 연구 패러다임의 아이러니는 19세기 후반 현대 산업 미디어의 초창기부터 새로운 형태의 “마법적인 오브젝트들”을 이미 사용하고 있었다는 것이다. 이것은 미디어를 담고, 미디어를 기록하고 접근하는 인터페이스를 갖는 물리적 오브젝트이다. 예를 들어, 축음기(1887-)는 사운드 미디어를 “담고 있는” 새로운 형태의 물리적 오브젝트였다. 다시 말해서 그것은 오페라나 시인의 시낭송을 포함한 다양한 소리를 생성하도록 지시될 수 있었다. Kodak 카메라(1888-)는 자체적 미디어 기능을 가진 또 하나의 물리적 오브젝트였다 - 이것은 눈에 보이는 실제의 이미지를 마법적으로 기록할 수 있었다. 전화(1878-) 또한 물리적 오브젝트였다: 그것은 나무, 금속,

**21세기 초 스마트한 오브젝트/ 환경적 지능 연구 패러다임의 아이러니는 19세기 후반 현대 산업 미디어의 초창기부터 새로운 형태의 “마법적인 오브젝트들”을 이미 사용하고 있었다는 것이다.**



그림 4. 코닥 카메라의 첫 광고, 1888

**5** 결국 거울은 “self-communication”이라 부를 수 있는 자신만의 독특한 미디어 기능을 이미 갖고 있다.

그리고 후에는 플라스틱 같은 특별한 소재로 만들어졌다. 그것은 무게와 색깔, 질감 그리고 독특한 형태를 갖는다. 동시에, 또 다른 미디어 기능을 할 수 있다. 즉 얼굴에 가까이 대면 수천 마일 떨어진 사람과 대화를 할 수 있다. (또는 그 후의 “그룹 통화” 특징의 경우, 다른 곳에 위치한 소수의 사람들도) 이 오브젝트들은 미디어의 리코딩, 접근, 커뮤니케이션의 인터페이스로 기능했기 때문에 데스크나 의자 같은 다른 가정용, 사무용 오브젝트와 구별되는 독특한 디자인과 독특한 형태를 가지고 있었다. 그러므로 그들은 다른 오브젝트의 정체성과는 구별되는 독특한 3차원의 정체성을 유지했다. 비록 역사적으로 그들의 독특한 스타일이 변화하는 디자인 패러다임과 신소재의 이용, 그리고 기타 발전(집적회로의 개발로 가능해진 소형화 같은)에 영향을 받긴 했지만 말이다. 예를 들어, 전화기는 다른 물건과는 달랐다. 왜냐하면 그 형태는 인간의 귀와 입에 동시에 근접해야할 독특한 필요가 있었기 때문이다. (자동차는 마차와 같은 기능을 가졌기 때문에 최초의 자동차는 마차를 모델로 했지만, 귀와 입 동시에 인풋을 받아들여야 하는 최초의 전화기의 기능은 전례 없는 것이었고 그 형태 또한 그러했다.)

요약하면, 새로운 기능 - 미디어의 리코딩, 접근, 커뮤니케이션 인터페이스로서의 기능 - 과 새로운 형태가 결합된 물리적 오브젝트들을 우리는 이미 오랫동안 다루어왔다. 그런데 왜 이제 그런 목적으로 디자인되지 않은 오브젝트에게 미디어 인터페이스를 더하려고 하는가? Philips가 제안한 공유 가능한 비디오 메모리를 갖고 싶다면 기존의 거울에 삽입하기 보다는 그를 위한 독특한 3차원 형태를 발명하는 게 어떨까?**5** **[1]**